

Brasileira de Pesquisa Agropecuária - EMBRAPA

Ministério da Agricultura



Centro Nacional de Pesquisa de Gado de Corte - CNPGC
Campo Grande, MS

A PESQUISA E SEUS REFLEXOS NO DESENVOLVIMENTO DA PECUÁRIA BOVINA DE CORTE



Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária-EMBRAPA
Vinculada ao Ministério da Agricultura
Centro Nacional de Pesquisa de Gado de Corte
Campo Grande, MS

**A PESQUISA E SEUS REFLEXOS NO DESENVOLVIMENTO DA
PECUÁRIA BOVINA DE CORTE**

Eberth Marcos Alvarenga Costa Júnior

**Departamento de Difusão de Tecnologia
Brasília, DF
1984**

EMBRAPA-CNPGC. Documentos, 17

Exemplares desta publicação podem ser solicitados ao

CNPGC

Rodovia BR 262, km 04

Vila Popular

Caixa Postal 154

79100 - Campo Grande, MS

Tiragem:

Costa Júnior, Eberth Marcos Alvarenga

A pesquisa e seus reflexos no desenvolvimento da pecuária bovina de corte. Brasília, EMBRAPA-DDT, 1984.

27p. (EMBRAPA-CNPGC. Documentos, 17)

1. Gado de Corte - Pesquisa. I. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Centro Nacional de Pesquisa de Gado de Corte, Campo Grande, MS. II. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Departamento de Difusão de Tecnologia, Brasília, DF. III. Título. IV. Série.

CDD 636.213

© EMBRAPA, 1984

SUMÁRIO

Pág.

ANTECEDENTES	5
A EVOLUÇÃO DOS CONHECIMENTOS	8
Área de Pastagem e Nutrição	8
Área de Melhoramento Genético	13
Área de Sanidade Animal	16
Área de Reprodução	20
Área de Economia Rural	23
Considerações Finais	24
LITERATURA CONSULTADA	25

A PESQUISA E SEUS REFLEXOS NO DESENVOLVIMENTO DA PECUÁRIA BOVINA DE CORTE¹

Eberth Marcos Alvarenga Costa Júnior²

ANTECEDENTES

O tema em apreço, de grande amplitude e já explorado de diferentes maneiras, será aqui abordado sob dois aspectos: o retrospectivo e o prospectivo. No primeiro, pretende-se registrar alguns avanços de grande significação já verificados na pecuária de corte brasileira, ao longo da história, pela experimentação conduzida, muitas vezes em bases empíricas ou através da pesquisa organizada. No segundo aspecto, tentar-se-á estabelecer projeções, com base em tendências que já se mostram visíveis para o futuro.

Na história humana, as grandes descobertas foram, em boa parte, aleatórias, não resultando de uma ação sistemática, mas produto de elevadas vocações ou capacidades individuais, pouco apoiadas por estruturas organizadas. Não obstante a falta de especialização e a lentidão do processo, muitos avanços foram alcançados e se transformaram na base do conhecimento para a edificação das primeiras instituições de ensino e pesquisa. No Brasil, a evolução do conhecimento agrário, sustentada em parte por entidades governamentais, está aqui registrada por uma sinopse cronológica da implantação de instituições de ensino e pesquisa (Tabela 1).

¹Palestra apresentada no 1º Simpósio de Pecuária de Mato Grosso do Sul

²Engº Agrº, M.Sc., Chefe do Centro Nacional de Pesquisa de Gado de Corte-EMBRAPA

A grande ênfase inicial aplicou-se ao ensino, ainda que se desenvolvessem ações complementares de pesquisa nas escolas. Apenas em 1887 é que foi criado o Instituto Agrônomo de Campinas, entidade modelar da pesquisa no Brasil. No âmbito do Ministério da Agricultura, a pesquisa iniciou-se nos primórdios do século, mas consolidou-se somente em 1938 com a criação do Centro Nacional de Ensino e Pesquisa Agrônômica do Rio de Janeiro. Posteriormente, muitas reestruturações foram efetuadas nos organismos de investigação agrícola daquele Ministério, culminando, antes da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA), com a criação do Departamento Nacional de Pesquisa Agropecuária (DNPEA), que desempenhou um papel de grande relevância para o desenvolvimento da agropecuária nacional. Com a EMBRAPA, instituiu-se o Sistema Cooperativo de Pesquisa Agropecuária, apoiado nos centros nacionais de pesquisa, em instituições estaduais de pesquisa, na iniciativa particular, e fundamentado no estreito relacionamento com as comunidades científicas nacional e internacional. Com esta iniciativa inaugurou-se a fase mais política da pesquisa agropecuária no Brasil.

TABELA 1. Resumo cronológico da implantação das ciências agrárias no Brasil.

Ano	Instituições	Local
1812-14	Cursos de Agricultura	BA e RJ
1859-61	Instituições de Agricultura	BA, PE, SE, RJ e RS
1875	ESA-Cruz das Almas	BA
1883	Escola Eliseu Maciel	RS
1887	IAC	SP
1897	Esc.de Agron.e Vet.Niterói	RJ
1901	ESA-Luiz de Queiróz	SP
1908	ESA-Lavras	MG
1928	ESA-Viçosa	MG
1930-40	Escolas de Agron. e Vet.	Vários Estados
1938	Centro Nac.Ens.e Pesq.Agron.	RJ
1960-70	Cursos de Pós-Graduação	Vários Estados
1972	EMBRAPA	Brasil

Fonte: Alves 1983

O desenvolvimento de nossa economia e o crescimento acentuado da população passaram a exercer pressões cada vez mais intensas para o aumento da produção primária, tanto para o abastecimento interno quanto na geração de excedentes exportáveis. A partir dos últimos anos, a expansão da fronteira agrícola não pôde responder, por si só, pelo incremento da produção. A componente produtividade passou, progressivamente, a ocupar frações maiores no produto global. Na agropecuária moderna a tecnologia começou a ter um caráter indispensável.

Não fosse a estrita necessidade das sociedades modernas em aumentar a produção e produtividade agrícolas, não haveria o investimento em pesquisa agropecuária nos níveis verificados em muitos países, inclusive no Brasil (Tabela 2).

TABELA 2. Dispendios em pesquisa na EMBRAPA, no período 1974/83.

Ano	Valores nominais (Cr\$ milhões)	Valores reais* (Cr\$ milhões)	Valores em dólares** (US\$ milhões)
1974	151	34.594	22.2
1975	411	73.635	50.6
1976	807	102.368	75.6
1977	1.277	113.551	90.3
1978	2.028	130.015	112.3
1979	3.988	166.100	148.4
1980	8.004	166.483	151.9
1981	16.386	162.385	176.2
1982	41.716	211.500	232.5
1983	74.559	148.372	129.4

Fonte: Irias et al. 1984

* Preços de fevereiro de 1984 corrigidos pelo Índice de Preços - Disponibilidade Interna da Fundação Getúlio Vargas (FGV).

** Preços corrigidos pelo valor médio anual do dólar.

A Tabela 2 mostra os elevados investimentos que vêm sendo aplicados na pesquisa agropecuária, desde a criação da EMBRAPA, que somados perfazem o montante de 1,2 bilhão de dólares. Em 1983, pela primeira vez na série histórica, verificou-se uma redução substancial no valor real do dispêndio, menos pela negação da necessidade da pesquisa e mais pelas dificuldades que o País enfrenta.

É fundamental, portanto, que tais recursos produzam retorno compatível com seu elevado custo de oportunidade social, o que tem sido uma busca permanente das instituições dedicadas à pesquisa agropecuária no País.

Nos próximos segmentos do trabalho procurar-se-á registrar a evolução do conhecimento técnico-científico aplicado à pecuária de corte, nas áreas de pastagem e nutrição, melhoramento genético, sanidade, reprodução e economia. A abordagem não pretende esgotar o assunto, senão apenas realçar aspectos que ilustram a história dessa evolução. A ênfase não se fixará exclusivamente nas realizações de instituições públicas de pesquisa, mas abrangerá, também, todo o importante acervo desenvolvido por empresas privadas, órgãos de ensino e extensão rural, produtores, quer isoladamente ou organizados em associações, e até a tecnologia importada e adaptada às nossas condições. Serão ainda referenciadas algumas pesquisas em desenvolvimento no Centro Nacional de Pesquisa de Gado de Corte (CNPGC).

A EVOLUÇÃO DOS CONHECIMENTOS

Área de Pastagem e Nutrição

Nas condições brasileiras, predominantemente tropicais, as pastagens constituem o sustentáculo da pecuária de corte, por se tratarem da fonte mais abundante de forragem para alimentação dos ruminantes. De um total de 165 milhões de hectares com pastagens, 125 milhões ainda encontram-se na forma natural (Fundação IBGE 1979).

TABELA 3. Evolução da área de pastagens e do rebanho bovino, no Brasil, de 1960 a 1975.

Ano	Área de Pastagem (milhões ha)			Rebanho (milhões de cab.)
	Natural	Cultivada	Total	
1960*	102	20	122	56
1971*	107	40	147	84
1975**	125	40	165	102

* Fonte: Peixoto 1980.

**Fundação IBGE 1979.

O grande incremento na área de pastagem cultivada, a partir da década de sessenta, derivou fundamentalmente da ocupação dos cerrados, sobretudo com *Brachiaria decumbens*, importada da Austrália. O emprego quase que exclusivo dessa forrageira, em grandes áreas, tem causado alguns problemas à atividade pecuária, menos pela *B. decumbens* em si e mais pela monocultura e pelas condições de baixa fertilidade da maioria dos solos que a abrigam.

Já é de amplo conhecimento que a monocultura provoca a eliminação dos inimigos naturais das pragas das pastagens, deixando-as susceptíveis a ataques de grandes proporções, principalmente de cigarrinhas. Sabe-se, todavia, que, após a fase mais intensa de ataque do inseto, a pastagem retorna em 30-40 dias, conforme a maioria das observações já feitas.

Tem-se também observado a intensificação de doenças carenciais, como a "cara inchada" e o botulismo, que derivam fundamentalmente da pobreza em nutrientes do solo. Forrageiras cultivadas nessas condições serão sempre deficientes em minerais, independentemente da espécie ou variedade empregada.

Por último, vale referir à incidência da Fotossensibilização Hepatógena, que tem provocado maiores prejuízos em bovinos de 8 a 20 meses de idade.

A pesquisa, atenta a esses problemas, tem se empenhado na busca de soluções que venham minorar ou eliminar seus efeitos danosos. No caso da cigarrinha, tem-se atuado em três linhas básicas: identificação de forrageiras menos susceptíveis ao ataque do inseto; uso de práticas culturais, como o manejo da pastagem sob várias cargas animal, bem como o uso do fogo; coleta e identificação de inimigos naturais. As doenças carenciais já podem ser prevenidas, em grande medida, pelo uso de uma adequada mistura mineral. A Fotossensibilização Hepatógena também pode ser controlada mediante o emprego de forrageiras nas quais o fungo *Pithomyces chartarum* não encontre condições de multiplicação, a ponto de causar dano.

De qualquer forma, porém, qualquer solução mais definitiva para o conjunto de problemas causados pela monocultura de *B. decumbens* deve passar, necessariamente, pela diversificação de forrageiras. As alternativas de substituição dessa forrageira, no entanto, não são muitas. As opções disponíveis, em geral, são mais exigentes em nutrientes e não produzem no mesmo nível da *B. decumbens*, em solos pobres.

Apesar dessa situação, já se tem identificado, para o Brasil Central, um variado elenco de forrageiras, adaptadas às diferentes condições de clima e solo. Dentre as gramíneas citam-se outras braquiárias, como a *Bracharia brizantha* cv. Marandu, *B. humidicola*, *B. ruzizensis*, o Tangola (*B. mutica* x *B. radicans*), os capins *Andropogon* (*A. gayanus*), Colonião (*Panicum maximum*), Jaraquá (*Hyparrhenia rufa*) e outros.

Entre as leguminosas têm se destacado o Calopogônio (*Calopogonium mucunoides*), o Siratro (*Macroptilium atropurpureum*), o Estilosantes (*Stylosanthes* spp.), a Centrosema (*Centrosema pubescens*), a Soja perene (*Neonotonia wightii*) e o Kudzu (*Pueraria javanica*), além de espécies arbustivas como o Guandu (*Cajanus cajan*) e a Leucena (*Leucaena leucocephala*), próprias para utilização em bancos de proteína.

O uso da consorciação é uma técnica recomendável para a formação de novas pastagens ou na recuperação daquelas

depauperadas pelo uso intenso ao longo dos anos. As leguminosas, em associação com bactérias do gênero *Rhizobium*, constituem excelente fonte alternativa para a melhoria de nossas pastagens, pela sua capacidade de fixar o nitrogênio atmosférico. Nesse campo, a pesquisa tem buscado sistemas mais eficazes na fixação de nitrogênio, determinando as estirpes de bactérias mais adaptadas às condições de solos ácidos e pobres em nutrientes e que estabeleçam simbiose mais eficiente na fixação de nitrogênio com as leguminosas. A consorciação, além de melhorar a qualidade dietética da forragem, tem reflexos positivos na produtividade das gramíneas, através do nitrogênio liberado pela decomposição das folhas da leguminosa.

Há ainda que se considerar a tendência de degradação de áreas ocupadas pela *B. decumbens*, o que deve provocar uma profunda alteração no conceito de utilização de pastagens no Brasil. Até hoje, tem se substituído, sucessivamente, forrageiras mais exigentes por outras adaptadas a níveis mais baixos de fertilidade, na medida do empobrecimento do solo. Para o caso da *B. decumbens*, que é pouco exigente em nutrientes, as chances de se obter um substituto menos exigente ainda, de razoável qualidade, são baixas e, mesmo que ocorressem, apenas fariam adiar a solução de um problema, que mais cedo ou mais tarde inevitavelmente ocorreria: a exaustão quase que total do solo.

Com os problemas já verificados, haverá de crescer continuamente a concepção de que as pastagens devem ser conduzidas como uma cultura. O adequado preparo do solo, o uso de sementes de boa qualidade, seleção de forrageiras adaptadas a cada condição e o manejo correto são requisitos indispensáveis para se assegurar uma boa produtividade das pastagens ao longo do tempo. Adubações de reposição, feitas diretamente à pastagem ou indiretamente mediante a rotação com culturas, far-se-ão cada vez mais necessárias, para evitar a exaustão de nutrientes e a conseqüente depauperação do pasto, pela queda de produção e praguejamento.

Ainda na área de pastagens, como atividades atuais e de

futuro próximo da pesquisa, vale destacar o esforço na introdução e seleção de novas forrageiras, apesar da grande diversidade de material genético já existente no Brasil.

Da África, berço das gramíneas de valor mais expressivo para a pecuária nacional, o CNPGC recebeu, em 1983, cerca de 420 ecotipos bem diferenciados de *Panicum maximum*. Este material já vem sendo submetido à seleção, que buscará atender a características de produção na seca, adaptação a solos fracos e resistência a inimigos naturais, entre outras. As introduções selecionadas serão também usadas em programa de cruzamento, visando ampliar, ainda mais, a variabilidade genética. Até o momento, foram identificados poucos ecotipos de *Panicum*, no Brasil, com pequena variação genética, o que avulta a importância da coleção recém-introduzida.

Cabe ainda registrar o trabalho que vem sendo articulado, em cooperação com o Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), visando à ampliação da coleção já disponível de braquiárias, mediante novas expedições de coleta a serem realizadas no Continente Africano.

À medida que um país se desenvolve, verifica-se uma alteração na cadeia alimentar, antes predominantemente planta-homem, para planta-animal-homem. No Brasil, entretanto, o confinamento bovino, baseado no fornecimento de grãos, é de viabilidade ainda restrita, mesmo na entressafra. O bovino é um animal pouco eficiente para converter grãos em carne, quando comparado com os suínos e as aves, e somente com o uso de resíduos agrícolas e industriais esta prática poderia ser adotada mais largamente, aproveitando a natural capacidade do ruminante de utilizar alimentos fibrosos. Nesse campo, vale ressaltar os trabalhos com palhas de cereais e subprodutos de destilarias de álcool, estes com a oferta excepcionalmente ampliada com a reorientação do uso de fontes energéticas no País.

A suplementação mineral no Brasil, prática pouco usual no passado, quando, em geral, apenas o sal comum era empregado, evoluiu bastante nas últimas décadas. Nesse

período muitas pesquisas foram desenvolvidas e vieram a alterar alguns conceitos em nutrição mineral. Concluiu-se, por exemplo, que a suplementação mineral apresenta melhor resposta na época chuvosa do que na seca, contrariando a concepção prevalecente no passado. Esses avanços no conhecimento, por um lado, e a exarcebação de doenças carenciais pela monocultura da *B. decumbens*, por outro lado, promoveram a intensificação do uso de misturas minerais "completas", constituídas de macro e microelementos mais carentes.

Atualmente, mercê de uma série de experimentos conduzidos sob coordenação do CNPGC em várias Unidades da Federação, tem-se afigurado a tendência de regionalização de fórmulas minerais, segundo as necessidades específicas de cada região.

Como esforço recente da pesquisa, tem sido testado o fosfato natural para bovinos, em substituição às fontes tradicionais de fósforo, na expectativa de redução sensível no custo de produção da carne e na economia de divisas para o País.

Área de Melhoramento Genético

Os primeiros bovinos introduzidos no Brasil, pelos colonizadores, pertenciam às raças primitivas da Pecuária Ibérica e vieram com a finalidade de produzir carne, leite e trabalho. Esses animais, importados e adaptados ao novo ambiente, deram origem ao nosso gado Crioulo, que se diferenciou em diversas variedades, conforme a região em que era criado. Entre essas variedades distinguia-se o gado Curraleiro do Nordeste e do Vale do São Francisco — que posteriormente se expandiu para os cerrados de Minas Gerais e de Goiás — as variedades Franqueiro e Junqueira, criadas em São Paulo, e o gado Pantaneiro de Mato Grosso.

Algumas das variedades de gado Crioulo foram submetidas a melhoramento genético, como a Caracu e a Mocha Nacional, caracterizadas como raças distintas.

No Rio Grande do Sul, os bovinos nacionais subsistiram por muito tempo, mas, através de cruzamentos absorventes, foram substituídos gradualmente pelas raças de origem britânica.

A introdução do Zebu, no fim do século passado, deu grande impulso ao desenvolvimento da pecuária brasileira, contribuindo, de forma expressiva, para o melhoramento dos rebanhos primitivos de gado Crioulo. Embora, no início, se desse muita ênfase à seleção de características morfológicas das raças zebuínas, mais tarde, com a orientação das instituições oficiais de pesquisa, passou-se a dar maior importância ao melhoramento das características zootécnicas, de natureza econômica.

Através de cruzamentos entre as raças zebuínas, realizados nas primeiras décadas do século, formou-se, no Triângulo Mineiro, uma nova raça, a que se deu, inicialmente, o nome de Induberaba. Mais tarde, com a criação do Registro Genealógico (1938), essa raça passou a denominar-se Indubrasil.

Na década de quarenta, surgiu a raça mocha Tabapuã, que teve origem no município de mesmo nome, no Estado de São Paulo.

Na mesma época, foram desenvolvidos vários programas de cruzamento em Fazendas Experimentais do Ministério da Agricultura, que procuravam associar características de produção de raças européias com a rusticidade do Zebu. Esses cruzamentos orientados deram origem às raças de corte Canchim (5/8 Charolês x 3/8 Zebu) e Ibagé (5/8 Angus x 3/8 Nelore), formadas em São Paulo, SP e Bagé, RS.

Pela iniciativa privada, também foram desenvolvidos, por cruzamento, novas raças de aptidão mista (carne e leite), como a Pitangueiras (Red Polled x Guzerá e Gir), e a Lavínia (Schwyz e Guzerá), além de inúmeros cruzamentos comerciais de raças européias com o zebu, cujos produtos, de vários graus de sangue, constituem uma parcela expressiva do rebanho nacional.

Além da introdução do Zebu e de raças melhoradas, e das tentativas de formação de novas raças mais adaptadas ao

ambiente tropical, cuidou-se também de desenvolver trabalhos de seleção dentro de raças, apoiados em provas zootécnicas.

Ganho de peso e eficiência reprodutiva são as características mais importantes na seleção de gado de corte. No Brasil, as provas de ganho de peso tiveram início em 1951, em São Paulo, e, mais tarde, foram estendidas a outros estados, principalmente Minas Gerais e Rio Grande do Sul. Em Uberaba, a Associação Brasileira de Criadores de Zebu (ABCZ) vem realizando, desde 1968, o controle de desenvolvimento ponderal das raças zebuínas e tem participado, também, das provas de ganho de peso de animais dessas raças.

O melhoramento do desempenho reprodutivo dos rebanhos de corte tem constituído, por outro lado, preocupação constante das instituições de pesquisa, que não têm medido esforços para elevar a fertilidade e reduzir a idade à primeira cria e o intervalo entre partos das fêmeas.

As variações no potencial genético entre indivíduos, ou entre populações, são recursos que podem ser utilizados para aumentar a eficiência econômica da produção de carne. Os mecanismos práticos para a utilização desses recursos são, essencialmente, a seleção e os acasalamentos dirigidos. O CNPGC vem trabalhando nesse sentido, concentrando as atividades de melhoramento animal em duas linhas básicas de pesquisa:

1 - projetos de cruzamentos entre raças zebuínas e européias, realizados no próprio Centro e em fazendas particulares, com a utilização, entre outras, das raças Nelore, Chianina, Charolesa, Fleckvieh e Marchigiana. Os produtos desses cruzamentos são avaliados, não apenas no seu desenvolvimento ponderal e desempenho reprodutivo, mas também quanto ao rendimento e qualidade das carcaças;

2 - projeto de seleção de raças zebuínas, que incluem, numa primeira etapa, a avaliação dos dados de desenvolvimento ponderal, controlados pela ABCZ e, futuramente, a análise de dados das provas de ganho de peso, em confinamento e a campo, e de testes de progênie.

Com o desenvolvimento da pesquisa e a maior aceitação de seus resultados pelos criadores, pode-se esperar contribuição mais expressiva das técnicas de melhoramento genético no aperfeiçoamento do rebanho nacional.

Área de Sanidade Animal

A pesquisa sobre doenças de bovinos tem respondido de maneira marcante às pressões exercidas sobre a exploração pecuária para aumento da produtividade e satisfação da crescente demanda de produtos de origem animal.

Historicamente, a pecuária brasileira passou por diversas fases. A primeira, denominada fase do couro, quando os bovinos introduzidos no País se multiplicavam de maneira selvagem, em campos abertos, sem cercas nem aramados; somente a pele valia, ficando as carcaças a se decompor no tempo. Posteriormente, na fase do charque, as grandes fazendas começaram a se organizar, impondo limites aos pastos, contando os bois e lamentando as perdas que ocorriam.

O mercado consumidor, principalmente o Europeu, exigindo cada vez maior quantidade e qualidade do produto, exercia influência na introdução de reprodutores de raças mais especializadas para a produção de carne e na intensificação dos sistemas de produção. Passou-se à fase do frigorífico.

As raças exóticas e seus mestiços, não totalmente adaptados às nossas condições, e concentrados em áreas cada vez mais restritas, provocaram a exarcebação de doenças infecciosas e parasitárias. Estas doenças, que se tornaram limitantes para o aumento da produtividade, induziram ao início de pesquisas que contribuíssem para o seu controle.

A introdução dos antibióticos, anti-helmínticos, acarícidas e inseticidas contribuiu sobremaneira para o controle das doenças infecciosas e parasitárias, porém, a pesquisa básica sobre a biologia das bactérias, vírus,

protozoários, helmintos, ácaros e insetos tem proporcionado inestimável avanço no uso mais eficiente destes produtos.

O controle da verminose evoluiu bastante com a introdução do método de controle estratégico, baseado no ciclo biológico dos parasitos gastrintestinais e pulmonares e na especificidade dos anti-helmínticos. Estes estudos têm sido conduzidos em diferentes regiões ecológicas no País, sob coordenação do CNPGC, por outras instituições. Os sistemas de controle advindos dessas pesquisas estão permitindo a racionalização do uso de vermífugos, com impacto na produtividade física econômica da pecuária de corte.

A Tristeza Parasitária provocou forte impacto no início do século, quando do incremento da importação de reprodutores europeus. Estes animais, provenientes de regiões livres de *Babesia* e *Anaplasma* eram completamente suscetíveis à doença. A mortalidade atingia 90 a 100% dos animais em serviço. Desenvolveu-se, então, o método de pre-munição, baseado na inoculação, nos animais importados, de sangue de bovinos nativos adultos, portadores crônicos destes hemoparasitos. O uso de medicamentos específicos, introduzidos mais tarde, tornou este método mais seguro e eficiente. Só nos anos setenta introduziram-se modificações neste método, tornando-o viável a campo, na imunização coletiva de bezerros nascidos em áreas de instabilidade enzoótica. Devido ao desconhecimento no inóculo, este método empírico apresenta o inconveniente de disseminar outras doenças infecciosas que, porventura, estejam incubadas no organismo dos doadores de sangue, como a Leucose Bovina.

As hemoparasitoses e os carrapatos andam juntos, por serem estes os vetores das primeiras. O carrapato *Boophilus microplus* tem ocupado uma pauta especial nas prioridades de pesquisa, por ser um parasito de grande incidência em praticamente todas as regiões de pecuária do Brasil.

Um número muito grande de formulações carrapaticidas foi criado para o combate a este ectoparasito, representando um imenso esforço de pesquisa da indústria. O *B. microplus* tem resistido aos arsenicais, clorados, fosforados e for-

mamíditas (Austrália). Mais recentemente, foram criados os piretroides sintéticos. O carrapato persiste de forma epidêmica, sem ceder terreno. Esta persistência não se deve somente ao desenvolvimento de resistência aos acaricidas, mas a um complexo de fatores biológicos e ecológicos. Hoje, já se encontra disponível uma expressiva massa de conhecimentos que bem utilizados poderiam levar quase à erradicação deste parasito. Entretanto, devido à existência de animais silvestres que servem como reservatório, sempre persistirá o risco de surtos esporádicos. Fossem eles meros ectoparasitos, estes surtos não teriam maior significado; porém, como vetores de hemoparasitoses, representam risco de elevadas perdas, devido à tristeza parasitária bovina.

Atualmente a EMBRAPA sobretudo através do CNPGC, está investindo seriamente na pesquisa sobre *Babesia* e *Anaplasma*, com o objetivo de encontrar um método de profilaxia da tristeza parasitária bovina, visando a um controle eficiente do complexo carrapato/tristeza.

As primeiras vacinas contra a febre aftosa surgiram no Rio Grande do Sul, nos anos 40, produzidas em epitélio da língua de bovinos em matadouro. Mais tarde, a pesquisa evoluiu para a vacina lapinizada, que resolveu grandes problemas de higiene e industrialização. Hoje, dispõe-se de uma vacina mais eficiente e econômica, em cultura de células, que tem reduzido significativamente os surtos da doença nos rebanhos sistematicamente vacinados. A introdução do adjuvante oleoso, atualmente já em prática, permite a redução do número de vacinações anuais, com extraordinário impacto em áreas superextensivas, de difícil manejo.

A febre aftosa, apesar de parcialmente controlada, ainda é um grande entrave para a comercialização da carne brasileira no mercado internacional. A erradicação desta virose representaria um dos marcos mais importantes na história da pecuária e da medicina veterinária do Brasil.

Os carbúnculos hemático e sintomático, a gangrena gasosa, a hemoglobinúria bacilar, que causavam imensas perdas

ao rebanho, hoje estão praticamente controlados, graças à eficiência de vacinas desenvolvidas nos laboratórios de pesquisa de instituições públicas e privadas.

Entre as doenças da esfera reprodutiva, a brucelose, a vibriose, a tricomonose e a leptospirose são as de maior incidência em nosso meio, mas os métodos para o seu diagnóstico e controle já são conhecidos. Embora essas doenças consistam, hoje, mais um problema de defesa sanitária do que propriamente de pesquisa, esta continua envidando esforços no sentido de aperfeiçoar as tecnologias disponíveis para seu controle e erradicação.

A expansão da pecuária nacional levou à abertura de novas fronteiras, invadindo os cerrados da Região Centro-Oeste e as bordas da Floresta Amazônica. Um novo ambiente ecológico gerou novos problemas. As doenças carenciais e seus reflexos, como o botulismo e a "cara inchada", passaram a exigir novas pesquisas. Graças a esses estudos, o botulismo e a "cara inchada", hoje, já são controláveis. A determinação dos níveis de macro e microelementos no organismo animal, no solo e nas plantas forrageiras, levou à formulação de misturas minerais que reduzem os problemas a níveis de dano econômico suportável.

A necessidade da substituição dos campos nativos de cerrado por pastagens cultivadas, para aumentar a produtividade da pecuária, levou, em muitos casos, à monocultura da *Brachiaria decumbens*. Com ela, foi introduzida a fotossensibilização hepatógena. Vários pesquisadores da EMBRAPA e outras instituições se ocuparam do diagnóstico desta doença e do estudo das circunstâncias que levaram aos surtos, até concluírem pela relação entre a *B. decumbens* e a síndrome da fotossensibilização e preconizaram a implantação de outras forrageiras adequadas ao desmame de bezerros, criando assim uma tecnologia prática para o controle do problema.

Representam, ainda, preocupação para o governo, indústria, produtores e pesquisadores, a alta mortalidade de bezerros, a grande incidência de ectoparasitos (carrapato, berne e bicheira), — que além dos prejuízos inerentes ao parasitismo, causam elevadas perdas econômicas pe-

las lesões provocadas no couro —, a disseminação de víruses como a leucose bovina, a rinotraqueíte infecciosa bovina (IBR), a diarreia bovina a vírus (BVD) e a língua azul. Para muitos desses problemas, existem medidas curativas que os controlam a níveis toleráveis, porém, não se desenvolveram métodos preventivos eficientes que permitam evitá-los de maneira econômica. Para outros, na fase de diagnóstico e levantamento epidemiológico, é ainda necessário um grande esforço de pesquisa.

Graças a todo esse esforço já desenvolvido no País, não obstante o trabalho ainda a ser feito, os grandes problemas de sanidade animal estão, hoje, de alguma forma, sob controle. As grandes epizootias já não ocorrem mais. Avança-se progressivamente para uma fase mais sofisticada do aprimoramento tecnológico, buscando atingir as metas básicas que correspondem ao incremento da taxa de natalidade, aumento de peso dos bezerros ao desmame, redução da idade ao abate e aumento da taxa de desfrute. Doenças de caráter crônico, que ocorrem subcl clinicamente, resultando apenas em retardamento no crescimento, diminuição nos ganhos de peso e baixos índices de natalidade, passam atualmente a ter maior importância e a ser incluídas nas prioridades de pesquisa.

Área de Reprodução

A implantação da inseminação artificial, no País, representou um dos marcos mais importantes para a melhoria genética do rebanho brasileiro. O primeiro estabelecimento nesta especialidade — a Subestação Experimental de Inseminação Artificial — foi instalado em Pindamonhangaba, SP. A partir de 1941, o Ministério da Agricultura confiou à antiga Estação Experimental de Biologia Animal de Deodoro (RJ) os estudos relativos ao emprego da inseminação artificial nas espécies animais de interesse econômico, bem como estudos sobre reprodução animal. Em 1947, foi criado o Serviço de Fisiopatologia da Reprodução e Inseminação Artificial, localizado no km 47, RJ, com

o encargo de prosseguir e ampliar as atividades iniciadas em Deodoro. Em todo o processo de implantação e desenvolvimento desta técnica, somaram-se esforços de técnicas do Ministério da Agricultura e das Secretarias de Agricultura dos Estados, destacando-se a criação de cooperativas de inseminação artificial, principalmente no Rio Grande do Sul.

Com a difusão desta técnica, foram alcançados inúmeros avanços, que caracterizaram fases expressivas, tanto na inseminação, como no processamento do sêmen. Entre esses avanços, destacam-se o uso de diluidores, o congelamento em Co_2 e, posteriormente, em Nitrogênio líquido. Outro fator decisivo para o progresso da inseminação foi o acondicionamento do sêmen em "pellets", ampolas, "paillets" e atualmente em minitubos.

O advento da congelação do sêmen facilitou a aceitação da nova técnica pelos criadores progressistas, que passaram a se interessar pela indústria do sêmen. Existe atualmente, no País, uma diversificada rede de comercialização de sêmen, com mais de 200 empresas especializadas. Com a utilização da inseminação artificial, tem-se podido acelerar significativamente o processo seletivo do rebanho nacional, através do emprego de sêmen dos melhores reprodutores disponíveis no Brasil e no exterior.

Outro campo de pesquisa na reprodução animal — a andrologia — contribuiu significativamente para a identificação de animais portadores de problemas reprodutivos. Os exames andrológicos, realizados em grande número de reprodutores, tanto em fazendas quanto em centrais de inseminação artificial, têm possibilitado identificar animais subfêrteis ou portadores de defeitos transmissíveis.

Outro marco que desponta para a reprodução animal é a transferência de embriões, que deverá trazer grandes benefícios, a médio e a longo prazo, para a pecuária nacional. Atualmente, já se implantaram, no Brasil, seis estabelecimentos nesta técnica, alguns deles em adiantada fase de pesquisa.

O processo de transferência de embriões é constituído

de várias fases, tais como: superovulação da doadora, inseminação artificial, coleta de embriões e sua transferência para as receptoras. Cada fase deste processo tem sofrido adaptações para as nossas condições, bem como possibilitado o aprofundamento no estudo da fisiologia da reprodução e da embriologia, dentre outras especialidades. Quanto à transferência propriamente dita, os métodos de congelamento e micromanipulação de embriões representam um grande avanço na evolução da técnica.

O grande mérito dessa técnica, se bem aplicada, consiste na obtenção de até 20 embriões de boa qualidade, por ano, de uma única doadora, com aproximadamente 50% de aproveitamento, em prenhez positiva. A associação da inseminação artificial e da transferência de embriões possibilitará uma evolução significativa na qualidade do patrimônio genético do rebanho nacional e, com isto, uma diminuição na importação de reprodutores de outros países. A transferência de embriões representa, para a fêmea, o mesmo papel desempenhado pela inseminação artificial para o macho, ou seja, a ampliação da capacidade reprodutiva de animais de alto valor genético.

Merecem ainda destaque, as pesquisas sobre tipificação sangüínea e cariotipagem, como técnicas para a identificação de possíveis alterações cromossômicas, comprometedoras da eficiência reprodutiva e passíveis de transmissão. Outros estudos estão sendo desenvolvidos, tais como fecundação "in vitro", determinação de sexo, amniocentese, gêmeos idênticos, estimulação de divisões celulares "in vitro", produção de "cloning", que deverão, a longo prazo, contribuir para uma melhor eficiência reprodutiva.

A utilização do radioimunoensaio na reprodução tem possibilitado, em países mais desenvolvidos, realizar diagnósticos de gestação, em período inferior àquele usualmente obtido com a técnica da palpação retal. Outra possibilidade da utilização desta técnica é no estudo dos níveis de hormônio nas diferentes fases do ciclo reprodutivo da fêmea, bem como nas alterações patológicas e fisiológicas hormonais.

À medida em que a agropecuária do País evolui da fase extrativista para a de subsistência e desta para a de comercialização, a disponibilidade dos fatores de produção se contrai progressivamente e a competição avulta, exigindo, de cada administrador, doses crescentes de habilidade na conquista da eficiência econômica.

Numa economia de modernização crescente, como a brasileira, fazendas transformam-se em empresas ou se agregam em cooperativas, visando obter melhores condições de operação num regime de concorrência.

Interpretando essa tendência, a EMBRAPA procurou, desde a sua fundação, em 1973, incluir no seu quadro de pesquisadores especialistas na área de Economia Rural, para oferecer subsídios a produtores e pesquisadores em suas tomadas de decisão, considerando a dinâmica de transformação estrutural. O pesquisador, quando toma a decisão de iniciar um novo trabalho de pesquisa, demanda uma série de informações atualizadas sobre os problemas do produtor e da sociedade, como consumidora, para que possa eleger um tema de maior impacto possível, em benefício de todos. O produtor, por sua vez, de posse dos conhecimentos técnicos gerados pela pesquisa e dos recursos disponíveis em sua fazenda, deve selecionar e adotar o conjunto de tecnologias que lhe ofereça os melhores resultados econômicos.

Visando especialmente ao produtor, a EMBRAPA tem dado importante contribuição à modernização dos instrumentos de tomada de decisão, especialmente com a evolução do setor de informática no Brasil, gerando "softwares" adaptáveis aos microcomputadores disponíveis no mercado. O PROFAZENDA, por exemplo, é um sistema computacional de planejamento da propriedade agrícola, que utiliza a programação linear, para otimizar a renda do produtor, em função dos recursos disponíveis, e propiciar ao usuário uma visão dos resultados esperados para cada atividade.

Abrangendo o setor da carne bovina, como um todo, e buscando subsidiar políticas de governo, diversos estudos

foram e têm sido realizados, destacando-se: Avaliação da Política Econômica para a Pecuária de Corte no Brasil (Dias 1972), Mercado Nacional de Carne e Produtos Derivados (Conselho Nacional de Desenvolvimento da Pecuária 1973), Análise da Série Temporal de Preços Médios de Bois Gordos para Corte ao Nível do Produtor (Programa Nacional de Pecuária 1978) e Análise da Competição Interregional na Produção de Carne Bovina no Brasil, este em andamento no CNPGC.

A argumentação de que o rebanho brasileiro apresenta baixos índices de produtividade, quando comparados a outros países mais desenvolvidos, não implica necessariamente em desvantagem econômica. Uma análise das vantagens comparativas, entre países, poderá favorecer ao Brasil, graças à disponibilidade de determinados recursos produtivos. Baixa produtividade física não traduz necessariamente baixa produtividade econômica. Assim, o nível ótimo da relação insumo/produto da pecuária brasileira deve resultar da análise econômica do sistema como um todo, envolvendo as atividades de produção, transferências, abate e demanda de carne nos mercados nacional e internacional.

À medida que a pesquisa amplia os conhecimentos econômicos sobre o setor, a busca de eficiência converge para a minimização dos custos privados e sociais, contribuindo, dessa forma, para o aumento do bem estar da sociedade brasileira.

Considerações Finais

A pesquisa agrícola tem a finalidade de buscar alternativas tecnológicas que correspondem a um máximo de ganho, com um mínimo de risco para o produtor, e que atendam essencialmente às necessidades da sociedade como um todo. O benefício social decorrente dos recursos aplicados em pesquisa, contudo, não se completa apenas nessa fase de produção do conhecimento. Há que se agregar a outros grupos de ações complementares que culminem com a adoção da tecnologia, por larga fração de produtores.

Primeiramente, a tecnologia deve satisfazer à condição de eficiência econômica e, a partir daí, percorrer toda capilaridade necessária à sua incorporação nos sistemas de produção. Neste particular, é fundamental que as instituições de pesquisa estejam bem estruturadas para a função de difusão de tecnologia. O público alvo, nesse trabalho, corresponde aos técnicos, quer em funções públicas ou privadas, e a uma parcela de produtores, que se encarregariam da disseminação mais ampla da tecnologia disponível. Dessa maneira, o conhecimento gerado pela pesquisa poderá ser apropriado mais rapidamente pelos produtores e, por consequência, melhor servir à sociedade brasileira.

LITERATURA CONSULTADA

- ALVES, E.R.de A. O dilema da política agrícola brasileira; produtividade ou expansão da área agricultável. Brasília, EMBRAPA-DID, 1983. 108p.
- BRUNER, D.W. & GILLESPIE, J.H. Hagan's infectious disease of domestic animals with special reference to etiology, diagnosis, and biologic therapy. 6 ed. Ithaca, Cornell University, 1973. 1385p.
- CONFERÊNCIA NACIONAL DE FEBRE AFTOSA, 1., Rio de Janeiro, RJ 1950. Rio de Janeiro, DNPEA, 1950. 228p.
- CONGRESSO BRASILEIRO DE MEDICINA VETERINÁRIA, 18., Balneário Camboriú, SC, 1982. Resumos. Florianópolis, SBMV/SOMEVESC, 1982. 470p.
- CONSELHO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO DA PECUÁRIA. Estudo nacional do mercado de carne e produtos derivados. s.l., SEITEC, 1973.1v.
- CORREIA, W.M. & CORREIA, C.N.M. Enfermidades infecciosas dos mamíferos domésticos. São Paulo, Varela, s.d. 823p.

- DIAS, G.L.da S. Avaliação da política econômica para a pecuária de corte no Brasil. São Paulo, USP, 1972. 118p. Tese Doutorado.
- DÖBEREINER, J. & DUQUE, F.F. Contribuição da pesquisa em fixação biológica de nitrogênio para o desenvolvimento do Brasil. R.Econ.rural, 18(3):447-60, 1980.
- FARIA, V.P.de. Situação atual e perspectivas da produção de bovinos. In: SIMPÓSIO SOBRE PRODUÇÃO ANIMAL, Piracicaba, SP, 1982. Anais... Campinas, ESALQ, 1982. p.73-93.
- FERREIRA, A.J. Doenças infecto-contagiosas dos animais domésticos. 2.ed. Lisboa, Fundação Calouste Gulbenkian, 1969. 685p.
- FUNDAÇÃO IBGE. Rio de Janeiro, RJ. Censo agropecuário-Brasil. Rio de Janeiro, 1979. 471p. (Censos Econômicos 1975. Série Nacional,1).
- GONZALES, J.C. O controle do carrapato dos bovinos. Porto Alegre, Sulina, 1975. 103p.
- INFORME AGROPECUÁRIO. Belo Horizonte, EPAMIG, v.10, n.112, 1984.
- IRIAS, L.J.M.; AVILA, A.F.D. & PAIVA, R.M. Rentabilidade dos investimentos em pesquisa na EMBRAPA; resultados alcançados e perspectivas. Brasília, EMBRAPA, 1984. 25p.
- MARTIN, N.B.; TOYAMA, N.K. & PIRES, Z.A. Análise econômica da produtividade de recursos produtivos na pecuária de corte no Estado de São Paulo. R.Econ.rural, 18(4): 741-66, 1980.
- MASCOLO, J.J. Um estudo econométrico da pecuária de corte no Brasil. Rio de Janeiro, FGV, 1978. 119p. Tese Doutorado.

- MIES FILHO, A. Reprodução dos animais e inseminação artificial. 3. ed. Porto Alegre, Sulina, 1975, 2v.
- MIRANDA, R.M.de. El papel que desempeña el ganado de carne en el desarrollo de America Latina. In: SEMINARIO SOBRE EL POTENCIAL PARA LA PRODUCCION DE GANADO DE CARNE EN AMÉRICA TROPICAL, Cali, Colombia, 1974. Trabajos presentados. Cali, CIAT, 1975. p.1-15. (CIAT-CS, 10).
- MOREIRA, H.A. Contribuição das ciências agrárias para o desenvolvimento; pecuária bovina. R.Econ.rural, 18(3): 537-57, 1980.
- MUELLER, C.G. Pecuária de corte no Brasil Central; resultados das simulações com modelos de programação linear. São Paulo, SOBER, 1975. Trabalho apresentado durante o Seminário Internacional sobre Metodologia Econômica Aplicada a Pecuária Bovina. Novembro, 1975.
- PEIXOTO, A.M. Índices de produtividade da pecuária de corte. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DE BOVINOS NO TRÓPICO, 3., Botucatu, SP, 1978. Anais... Campinas, Cargill, 1980. p.8-42.
- PROGRAMA NACIONAL DE PECUÁRIA. Assessoria Estatística. Análise da série temporal de preços médios de boi gordo para corte ao nível do produtor - Brasil - São Paulo 1954/1978. s.l., 1978. 1v.
- SUGAI, I. PROFAZENDA, um sistema computacional no planejamento agrícola. Brasília, EMBRAPA-DEP, 1983.
- TICKS and tick-borne diseases; proceedings of a symposium. Sidney, Australian Veterinary Association, 1980, 78p.